

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077007
 (43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H01J 29/07

(21)Application number : 10-246913

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRONICS INDUSTRY CORP

(22)Date of filing : 01.09.1998

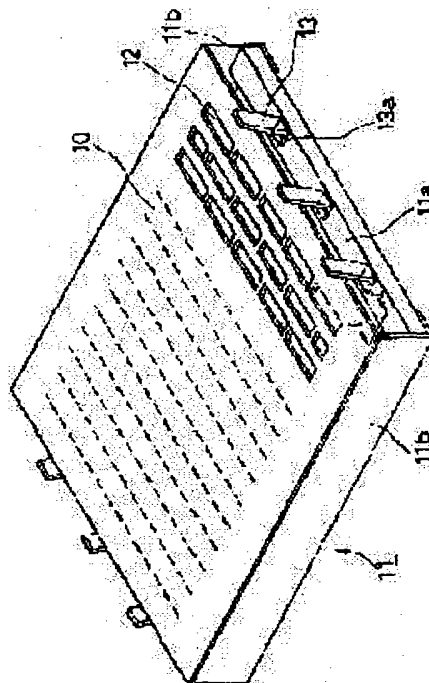
(72)Inventor : SUZUKI HIDEO
 WATANABE TATSUAKI
 IDEMI YOSHIKAZU
 YOKOMAKURA MITSUNORI

(54) COLOR CATHODE-RAY TUBE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To securely damp vibration of the whole shadow mask with simple structure.

SOLUTION: A color cathode-ray tube is provided with a frame-shaped mask frame 11 and a shadow mask 10 having a plurality of slot holes 12 formed in a flat plate. The shadow mask 10 is stretchingly held across the mask frame 11 with tensile force applied in one direction. Amplitude of an edge of the shadow mask 10 is relatively over a fixed volume with respect to amplitude of a center thereof by resonance generating due to vibration being transmitted to the color cathode-ray tube. By a vibration damper 13 arranged at the edge of the shadow mask 10, amplitude of the edge of the shadow mask 10 is damped with an end face of the shadow mask 10 sliding on the vibration damper 13. This causes vibration of the whole shadow mask 10 to damp securely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3300669

[Date of registration] 19.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3300669号

(P3300669)

(45) 発行日 平成14年7月8日(2002.7.8)

(24) 登録日 平成14年4月19日(2002.4.19)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 J 29/07

識別記号

F I

H 0 1 J 29/07

A

請求項の数15(全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-246913

(22) 出願日 平成10年9月1日(1998.9.1)

(65) 公開番号 特開2000-77007(P2000-77007A)

(43) 公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

審査請求日 平成12年8月3日(2000.8.3)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 鈴木 秀生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72) 発明者 渡邊 達昭

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工
業株式会社内

(72) 発明者 出見 由和

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工
業株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外1名)

審査官 向後 晋一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー陰極線管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャドウマスクと前記シャドウマスクを固定するマスクフレームとを含み、前記シャドウマスクは張力が印加された状態で前記マスクフレームに固定されているカラー陰極線管であって、前記シャドウマスクに取り付けられた振動減衰体を備え、前記振動減衰体は前記シャドウマスクとの固着部分がなく、かつ遊動可能であることを特徴とするカラー陰極線管。

【請求項2】 前記振動減衰体は、前記シャドウマスクに形成された孔を挿通している請求項1に記載のカラー陰極線管。

【請求項3】 前記振動減衰体が、リング状部材である請求項1または2に記載のカラー陰極線管。

【請求項4】 前記振動減衰体が、枠状部材である請求項1または2に記載のカラー陰極線管。

【請求項5】 前記振動減衰体の質量が、0.02～5.0gの範囲である請求項1から4のいずれかに記載のカラー陰極線管。

【請求項6】 前記振動減衰体は、前記シャドウマスクの電子ビーム通過孔の形成されていない無孔部に取り付けられている請求項1から5のいずれかに記載のカラー陰極線管。

【請求項7】 前記振動減衰体は、前記シャドウマスクの電子ビーム通過孔の形成された有孔部に取り付けられている請求項1から5のいずれかに記載のカラー陰極線管。

【請求項8】 前記振動減衰体の振動時に接触して前記振動減衰体の振動を減衰させる前記振動減衰体とは別の振動減衰体を備えた請求項1から6のいずれかに記載のカラー陰極線管。

【請求項9】 前記シャドウマスクは平板で、かつ多数のスロット孔又はドット孔が形成され、一方向または二方向に張力が印加されている請求項1から8のいずれかに記載のカラー陰極線管。

【請求項10】 前記シャドウマスクは平板で、かつ多数のスロット孔又はドット孔が形成され、一方向に張力が印加されており、前記カラー陰極線管に伝わる振動による前記シャドウマスクの面全体の振動は、前記シャドウマスクの共振の振動モードが7次以下の各振動モードにおいて、前記張力の印加方向と直交する方向で前記シャドウマスクの引張応力が変化した分布によって、前記シャドウマスクの前記張力の印加方向と直交する方向の端部の振幅が中央部の振幅に対して相対的に一定量以上である請求項1から8のいずれかに記載のカラー陰極線管。

【請求項11】 前記シャドウマスクの端部の振幅が中央部の振幅に対して20%以上である請求項10に記載のカラー陰極線管。

【請求項12】 前記シャドウマスクの中央部の引張応力が端部の引張応力より大きい請求項10または11に記載のカラー陰極線管。

【請求項13】 前記シャドウマスクの中央部の引張応力を σ_1 、端部の引張応力を σ_2 とすると、
 $\sigma_1 \geq 1.1 \sigma_2$
 の関係を満足する請求項12に記載のカラー陰極線管。

【請求項14】 前記シャドウマスクの中央部と端部との間に引張応力の極大値がある請求項10または11に記載のカラー陰極線管。

【請求項15】 前記シャドウマスクの中央部の引張応力を σ_1 、端部の引張応力を σ_2 、中央部と端部との間の中間部の引張応力を σ_3 とすると、
 $\sigma_3 \geq 1.1 \sigma_1$
 $\sigma_2 \geq \sigma_1$
 $\sigma_3 \geq \sigma_2$
 の関係を満足する請求項14に記載のカラー陰極線管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、テレビジョン、コンピュータディスプレイ等に用いられるカラー陰極線管に関し、より詳しくはシャドウマスク型のカラー陰極線管に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のカラー陰極線管の一例の断面図を図15に示す。本図に示したカラー陰極線管1は、内面に蛍光体スクリーン面2aが形成された実質的に長方形のフェイスパネル2と、フェイスパネル2の後方に接続されたファンネル3と、ファンネル3のネック部3aに内蔵された電子銃4と、フェイスパネル2の内部に蛍光体スクリーン面2aに対向して設けられたシャドウマスク6と、これを固定するマスクフレーム7とを備えて

いる。また、電子ビームを偏向走査するために、ファンネル3の外周面上には偏向ヨーク5が設けられている。シャドウマスク6は、電子銃4から発射される3本の電子ビームに対して色選別の役割を果たすものである。Aは、電子ビーム軌跡を示している。

【0003】 最近のカラー陰極線管は、外光の映り込みが少なく見栄えが良いという点から、図15に示したようにフェイスパネルが平面化してきており、フェイスパネルの平面化に伴い、シャドウマスクも平面化している。シャドウマスクが平面化してくると、シャドウマスク本体をフレームで支持するのみではシャドウマスクの平面を維持できない。

【0004】 また、単にフレームで支持するのみでは、外部からの振動により容易にシャドウマスクが振動してしまい、カラー陰極線管の表示画像に悪影響を与える。このため図16(a)、(b)に示したように、シャドウマスクに一定の張力(テンション)を加えて(矢印方向)フレームに架張保持することが行われている。

【0005】 一方、シャドウマスクに電子ビームが衝突することにより、熱膨張してシャドウマスク面が変形するドーミング現象においても、シャドウマスク面が平面化することにより、特に画面両端面近傍においてドーミングによる電子ビームの変位量が大きくなる。このため、前記のシャドウマスクの架張保持において、電子ビームの衝突による熱膨張を吸収させるべく、シャドウマスクには弾性限界に近い実用最大限のレベルの張力を加えることが行われている。

【0006】 このような架張保持によれば、シャドウマスクの温度が上昇してもシャドウマスクの電子ビーム通過孔と蛍光体スクリーン面の蛍光体ドットとの相互位置のずれを防止することができる。

【0007】 架張保持されたシャドウマスクをテンション型シャドウマスクと呼び、テンション型シャドウマスクには、マスクフレームに細条素体を多数架張したアパーチャグリル型、平板に略長方形の電子ビーム通過孔が多数形成されたスロット型、及び平板に丸形の電子ビーム通過孔が多数形成されたドット型がある。

【0008】 また、架張保持には一次元テンション方式と二次元テンション方式とがある。一次元テンション方式とは、図16(b)に示したように、シャドウマスクの縦方向(上下方向)のみに張力を加える方式のことで、二次元テンション方式とは、図16(a)に示したように、縦方向と横方向の両方向に張力を加える方式のことである。アパーチャグリル型には、一次元テンション方式が用いられ、スロット型やドット型では、一次元テンション方式または二次元テンション方式が用いられる。

【0009】 以上のようにテンション型シャドウマスクでは、ドーミング現象による色むらを防止することができるが、スピーカーからの振動伝搬等の外部から伝わる

振動によるシャドウマスクの振動をシャドウマスクに加えた張力のみでは、完全に抑えることができない。

【0010】このためシャドウマスクの振動を低減するために、ダンパーワイヤーをシャドウマスク面に架張したり、このダンパーワイヤーをシャドウマスク面に溶接したりすること等が行われている。しかし、このようなダンパーワイヤーを用いるとカラー陰極線管の表示画面にその影が映ってしまい画像品位が低下する。このような問題を生じさせずに振動を吸収する手段が、現在までに種々提案されている。

【0011】例えば特表平3-500591号公報には、シャドウマスクの周辺部分に固定された剛体手段と、この剛体手段に接続されかつシャドウマスクから離れている抵抗性手段とを含む振動減衰装置が提案されている。このような振動減衰装置を備えることにより、シャドウマスクからの振動エネルギーは、シャドウマスクと一体の剛体手段によって抽出され、この抽出された振動エネルギーは抵抗性手段に伝わり、そこで消滅することになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記のような振動減衰装置を備えた従来のカラー陰極線管には、以下のような問題があった。

(1) 前記のような振動減衰装置は、剛体手段は溶接等によりシャドウマスクと一体に形成されている。このため剛体手段自体には、振動エネルギーを消滅させる作用はなく、剛体手段はあくまで振動エネルギーの抽出手段である。抽出された振動エネルギーの消滅は、別途設けられた抵抗性手段に振動エネルギーが伝わりことにより初めて可能になる。このような振動減衰装置は構造が複雑であり、コスト、生産性に問題があった。

(2) また、振動減衰装置は無孔部であるシャドウマスク周辺部に取り付けられるが、外部から伝わる振動の周波数によっては、シャドウマスク周辺部が必ずしも振動するとは限らない。例えばシャドウマスク中央部の振幅が最も大きく、左右の周辺部ではほとんど振動しない振動分布であれば、シャドウマスク周辺部に振動減衰装置が設置されていても、振動減衰装置はシャドウマスクの振動エネルギーを抽出、吸収することができず、シャドウマスクの振動減衰の効果が十分に得られないという問題があった。

【0013】本発明は、前記のような従来の問題を解決するものであり、簡単な構造で、シャドウマスク全体の振動を確実に減衰できるカラー陰極線管を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の第1番目のカラー陰極線管は、枠状に形成されたマスクフレームと、平板に多数のスロット孔又はドット孔が形成されたシャドウマスクとを備え、前記シ

ャドウマスクは一方向に引張力が印加された状態で前記マスクフレームに架張保持されているカラー陰極線管であって、前記カラー陰極線管に伝わる振動による前記シャドウマスクの共振の振動モードが7次以下において、前記シャドウマスクの端部の振幅が中央部の振幅に対して相対的に一定量以上であることを特徴とする。前記のようなカラー陰極線管によれば、シャドウマスクの振動によるシャドウマスクの変位の最大値を小さくすることができる。

【0015】前記第1番目のカラー陰極線管においては、前記シャドウマスクの端部の振幅が中央部の振幅に対して20%以上であることが好ましい。また、前記シャドウマスクの中央部の引張応力が端部の引張応力より大きいことが好ましい。このような張力分布とすることにより、振幅が大きくなる低次モードでの共振において、シャドウマスクの振動によるシャドウマスクの変位の最大値を小さくすることができる。

【0016】前記シャドウマスクの中央部の引張応力が端部の引張応力より大きい好ましいカラー陰極線管においては、前記シャドウマスクの中央部の引張応力を σ

1、端部の引張応力を σ_2 とすると、

$$\sigma_1 \geq 1.1 \sigma_2$$

の関係を満足することが好ましい。

【0017】また、前記シャドウマスクの中央部と端部との間に引張応力の極大値があることが好ましい。このような張力分布とすることにより、振幅が大きくなる低次モードでの共振において、シャドウマスクの振動によるシャドウマスクの変位の最大値を小さくすることができる。

【0018】前記シャドウマスクの中央部と端部との間に引張応力の極大値がある好ましいカラー陰極線管においては、前記シャドウマスクの中央部の引張応力を σ

1、端部の引張応力を σ_2 、中央部と端部との間の中間部の引張応力を σ_3 とすると、

$$\sigma_3 \geq 1.1 \sigma_1$$

$$\sigma_2 \geq \sigma_1$$

$$\sigma_3 \geq \sigma_2$$

の関係を満足することが好ましい。

【0019】次に本発明の第2番目のカラー陰極線管は、シャドウマスクと前記シャドウマスクを固定するマスクフレームとを含み、前記シャドウマスクは張力が印加された状態で前記マスクフレームに固定されているカラー陰極線管であって、前記シャドウマスク端部に接触し、弾性体で形成された振動減衰体を備え、前記シャドウマスクが前記振動減衰体上を摺動しながら前記シャドウマスクの振動が減衰することを特徴とする。前記のようなカラー陰極線管によれば、シャドウマスクが振動すると、シャドウマスクが振動減衰体上を摺動するので、摺動による摩擦によって振動エネルギーが消費されることになる。

【0020】前記第2番目のカラー陰極線管においては、前記振動減衰体が前記シャドウマスクに平面方向の力を加えた状態で、前記振動減衰体が前記シャドウマスク端部に接触していることが好ましい。前記のようなカラー陰極線管によれば、シャドウマスクが振動しても振動減衰体が常にシャドウマスクに接触しながらその振動を減衰させることができる。

【0021】また、前記振動減衰体には、前記シャドウマスクの減衰効果を調節する重りが取り付けられていることが好ましい。前記のようなカラー陰極線管によれば、シャドウマスクに加える平面方向の力を、重りの重さによって、比較的容易に調節することができる。

【0022】また、前記平面方向の力が0.3～3.0 g fの範囲であることが好ましい。このような範囲が好ましいのは、0.3 g fより小さいと減衰に必要な摩擦力が確保されず、3.0 g fより大きいと、逆に摩擦力が強くなり過ぎて、シャドウマスクの端部が固定されてしまう可能性があり、この場合は端部が振動の節となって振動がシャドウマスクの中央部に移り、却って大きく振動してしまうからである。

【0023】また、前記振動減衰体は、前記シャドウマスクの端面に接触していることが好ましい。また、前記振動減衰体は、前記シャドウマスクの端部に形成された穴を挿通していることが好ましい。

【0024】また、前記シャドウマスクは平板で、かつ多数のスロット孔又はドット孔が形成され、一方向に張力が印加されていることが好ましい。また、前記カラー陰極線管に伝わる振動による前記シャドウマスクの共振の振動モードが7次以下において、前記シャドウマスクの端部の振幅が中央部の振幅に対して相対的に一定量以上であることが好ましい。前記のようなカラー陰極線管によれば、端部に振動減衰体を設けることにより、シャドウマスク全体の振動を効果的に減衰させることができる。

【0025】次に本発明の第3番目のカラー陰極線管は、シャドウマスクと前記シャドウマスクを固定するマスクフレームとを含み、前記シャドウマスクは張力が印加された状態で前記マスクフレームに固定されているカラー陰極線管であって、前記シャドウマスクに取り付けられた振動減衰体を備え、前記振動減衰体は前記シャドウマスクとの固着部分がなく、かつ遊動可能であることを特徴とする。

【0026】前記のようなカラー陰極線管によれば、シャドウマスクが振動すると、振動減衰体は、シャドウマスクと一体となった振動はせず、シャドウマスクと接触、摺動、または一時的な離間を繰り返しながら、別個独立に振動することになる。したがって、シャドウマスクの振動エネルギーは、このようなシャドウマスクと振動減衰体との接触、摺動による摩擦により消費されるので、シャドウマスクの振動を減衰させることができる。

【0027】前記第3番目のカラー陰極線管においては、前記振動減衰体は、前記シャドウマスクに形成された穴を挿通していることが好ましい。前記のようなカラー陰極線管によれば、簡単な構造で振動減衰体をシャドウマスクに遊動可能に取り付けることができる。

【0028】また、前記振動減衰体が、リング状部材であることが好ましい。また、前記振動減衰体が、棒状部材であることが好ましい。また、前記振動減衰体の質量が、0.02～5.0 gの範囲であることが好ましい。このような範囲が好ましいのは、0.02 gより小さいと減衰に必要な摩擦力が確保されず、5.0 gより大きいと取り付け部分の振動を最初から抑えてしまう可能性があり、この場合は、振動が他の部分に移ってしまうからである。

【0029】また、前記振動減衰体は、前記シャドウマスクの電子ビーム通過孔の形成されていない無孔部に取り付けられていることが好ましい。また、前記振動減衰体は、前記シャドウマスクの電子ビーム通過孔の形成された有孔部に取り付けられていることが好ましい。

【0030】また、前記振動減衰体の振動時に接触して前記振動減衰体の振動を減衰させる前記振動減衰体とは別の振動減衰体を備えたことが好ましい。前記のようなカラー陰極線管によれば、振動減衰効果をより高めることができる。

【0031】また、前記シャドウマスクは平板で、かつ多数のスロット孔又はドット孔が形成され、一方向または二方向に張力が印加されていることが好ましい。また、前記シャドウマスクは平板で、かつ多数のスロット孔又はドット孔が形成され、一方向に張力が印加されており、前記カラー陰極線管に伝わる振動による前記シャドウマスクの面全体の振動は、前記シャドウマスクの共振の振動モードが7次以下の各振動モードにおいて、前記張力の印加方向と直交する方向で前記シャドウマスクの引張応力が変化した分布によって、前記シャドウマスクの前記張力の印加方向と直交する方向の端部の振幅が中央部の振幅に対して相対的に一定量以上であることが好ましい。前記のようなカラー陰極線管によれば、端部に振動減衰体を設けることにより、シャドウマスク全体の振動を効果的に減衰させることができる。また、前記シャドウマスクの端部の振幅が中央部の振幅に対して20%以上であることが好ましい。また、前記シャドウマスクの中央部の引張応力が端部の引張応力より大きいことが好ましい。このような張力分布とすることにより、振幅が大きくなる低次モードでの共振において、シャドウマスクの振動によるシャドウマスクの変位の最大値を小さくすることができる。前記シャドウマスクの中央部の引張応力が端部の引張応力より大きい好ましいカラー陰極線管においては、前記シャドウマスクの中央部の引張応力を σ_1 、端部の引張応力を σ_2 とすると、 $\sigma_1 \geq 1.1\sigma_2$

の関係を満足することが好ましい。また、前記シャドウマスクの中央部と端部との間に引張応力の極大値があることが好ましい。このような張力分布とすることにより、振幅が大きくなる低次モードでの共振において、シャドウマスクの振動によるシャドウマスクの変位の最大値を小さくすることができる。前記シャドウマスクの中央部と端部との間に引張応力の極大値がある好ましいカラー陰極線管においては、前記シャドウマスクの中央部の引張応力を σ_1 、端部の引張応力を σ_2 、中央部と端部との間の中間部の引張応力を σ_3 とすると、

$$\sigma_3 \geq 1.1\sigma_1$$

$$\sigma_2 \geq \sigma_1$$

$$\sigma_3 \geq \sigma_2$$

の関係を満足することが好ましい。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面を用いて具体的に説明する。以下に説明するカラー陰極線管のシャドウマスクは平板マスクであり、図1.5を用いて説明したようなカラー陰極線管の構成は、以下の各実施形態でも同様である。

【0033】（実施の形態1）図1に、実施形態1に係るシャドウマスクとマスクフレームとの組立体の斜視図を示している。本図は、シャドウマスク10が、マスクフレーム11に架張保持されている状態を示している。

【0034】本実施形態のマスクフレーム11は、左右2本のフレーム11aと上下2本のフレーム11bとで形成された長形状の枠体である。本実施形態では、一次元テンション方式が用いられており、シャドウマスク10には上下方向（矢印Y方向）に引張応力が加わっている。

【0035】また、本図に示したシャドウマスクは、平板のスロット型シャドウマスクで、本図では一部しか図示していないが、シャドウマスク10には規則正しく配列された略長方形の多数の電子ビーム通過孔12が形成されている。

【0036】シャドウマスク中央部の引張応力を σ_1 、シャドウマスク端部の引張応力を σ_2 とすると、以下の式（1）の関係を満足している。

$$\text{式（1） } \sigma_1 \geq 1.1\sigma_2$$

このような引張応力分布を有するシャドウマスクの例として、中央部の引張応力 σ_1 を端部の引張応力 σ_2 の140%としたもの（ $\sigma_1 = 1.4\sigma_2$ ）について振動モードを解析したものを図2に示す。ここで、シャドウマスクはアスペクト比が4:3の29型（68cm）で、厚さ100 μm のインバー材（36%Ni-Fe合金）を用いたものとし、シャドウマスクに印加するテンション量は降伏点応力の5~50%とした。

【0037】図2の横軸は、シャドウマスクの左右方向（画面水平方向）の位置を示し、左右端がシャドウマスクの左右端に対応し、縦軸と横軸との交点

は、シャドウマスクの中心点に対応している。縦軸は、シャドウマスクの上下方向の変位を示している。実線は、変位が最大となるシャドウマスク上の水平線を選び、その変位の様子を代表して示したものである。この水平線上の各部位は、1周期の間に実線と2点鎖線で示した間（振幅）の範囲で上下方向に振動する。

【0038】また、振幅値については、本図の各図はそれぞれシャドウマスクの左右方向の振動の節と腹とが見易いように最大の振幅部分を1として正規化されているため、この各モード図を用いて振幅の大きさを一概に比較することはできない。以上の図2についての説明は、図6~8についても同様である。

【0039】図2において、（a）~（g）はそれぞれシャドウマスクの左右方向について、振動の1次のモード、2次のモード、以下7次のモードまでを示している。ここで、1次のモードとは一定の加振加速度で周波数の異なる振動を加えていった場合に、加振加速度以上の大きな振動（共振）が生じる周波数の最初のピーク（共振点）のことである。

【0040】以下2番目以降のピークをそれぞれ2次、3次・・・のモードと順に呼んでいる。すなわち、シャドウマスクの振動について、シャドウマスクの剛性（ヤング率とポアソン比等）とテンション量とシャドウマスクの質量とが決まれば、そのシャドウマスクの振動モードと共振周波数は計算で求めることができるので、このような解析を行うことができるのである。

【0041】図2から分かるように、本実施形態のシャドウマスクの場合、7次のモードまではいずれのモードでも、中央部に対し端部が一定量以上の振動をすることが分かる。このような、中央部に対し端部が一定量以上振動する場合の振動パターンの一例を示したものが図3、4であり、これとは逆にシャドウマスクの端部が振動せず、中央部のみが振動するパターンを示したものが図5である。

【0042】図3~5において、（a）は左右方向（画面水平方向）の各部位の変位を示し、（b）は縦方向（画面垂直方向）の各部位の変位を示している。実線と2点鎖線との関係は図2と同じである。ただし、各図の振幅は図2のように正規化していないため、各図を用いて振幅の大きさの比較が可能である。

【0043】なお、図3、4では、中央部の振幅が端部の振幅よりも小さいものを示したが、発明者らの検討の結果、端部の振幅が中央部の振幅の20%以上振れる状態であれば、振動の節の位置の関係からシャドウマスクの振幅による画像品位の低下が実用上問題とならないことがわかった。

【0044】各図から明らかなように、図3、4のような振動パターンの場合には、シャドウマスクの左右方向の長さに比べて、最も大きく振動する部分の振動の節の間隔は小さくなり、これは図3のパターンよりも、図4の

パターンのほうが顕著である。ところが、図5のようにシャドウマスクの端部が振動せず中央部のみが振動するようになると、振動の節の間隔はシャドウマスクの左右方向の長さとはほぼ等しくなり、振動の振幅が最も大きくなってしまふ。

【0045】したがって、図3及び図4に示すような、シャドウマスクの端部が中央部と比較して一定量以上の振動をするようにすれば、シャドウマスクの最大振幅量を低減することができる。

【0046】ここで、本実施形態の効果を確認するための比較例として、図6にシャドウマスクの引張応力を左右方向に一定にしたもの、すなわち $\sigma_1 = \sigma_2$ のもののモード解析結果を示し、図7に本実施形態とは逆に端部の引張応力を中央部の引張応力の2倍にしたもの、すなわち $\sigma_1 < \sigma_2$ としたもののモード解析結果を示している。

【0047】図6、7から明らかなように、 $\sigma_1 = \sigma_2$ の場合には6次のモード(図6(f))で、 $\sigma_1 < \sigma_2$ の場合には1次のモード(図7(a))から、図5に示したようなシャドウマスクの振幅が大きくなり、端部が一定量以上振動しないパターンが生じる。

【0048】ここで、図6の6次のパターンでは、端部の振幅は中央部の振幅の約13%となっており、前記のような実用上問題ない振動の条件である、中央部の振幅に対する端部の振幅が20%以上を満たさない。後述のように、実際に33型(7.8cm)カラー陰極線管を製造したところ、その振動が目視され、実用に耐え得るものとはならなかった。また、図7では1次のモードでほぼ完全にシャドウマスクの端部が振動の節になり、シャドウマスクが大きく振動して実用に耐え得るレベルでないことが確認できた。

【0049】ここで、共振の発生が最も顕著となる1次のモードをはじめ、シャドウマスクの共振はより低次のモードほど明確に現れるため、実用状態での画像品位の低下として認識され易い7次以下のモードで図5に示したようなパターンが発生しない本実施形態は、前記2つの例(図6、7)と比較してシャドウマスクの振幅が小さいことが分かる。すなわち、一次元テンションマスクにおいて一般的なテンション分布と考えられる均一なテンション分布と比較した場合でも、本実施形態のシャドウマスクの振幅は小さいことがわかる。

【0050】なお、本実施形態においては、 $\sigma_1 = 1.4\sigma_2$ の場合について示したが、シャドウマスクの中央部の引張応力が端部の引張応力より大きければ、本実施形態と同様な振動低減効果が得られる。ただし、その効果は $\sigma_1 \geq 1.1\sigma_2$ とすることにより確実になる。ここで、 σ_1 と σ_2 との比については、シャドウマスクの大きさやアスペクト比、シャドウマスクの材料、引張応力の大きさ、シャドウマスク面の形状(平面かシリンダリカル状か等)によって、少なくとも、 $\sigma_1 > \sigma_2$ の範

囲の中で適宜設定すればよい。

【0051】(実施の形態2) 実施形態2も、実施形態1と同様に一次元テンション方式のシャドウマスクに関するものである。図1に示したように、シャドウマスク10には上下方向(矢印Y方向)に引張応力が加わっている。シャドウマスク中央部の引張応力を σ_1 、シャドウマスク端部の引張応力を σ_2 、シャドウマスク中央部と端部との間の中間部(左右2箇所)の引張応力を σ_3 とすると、以下の式(2)～(4)の関係を満足している。

【0052】

$$\text{式(2)} \quad \sigma_3 \geq 1.1\sigma_1$$

$$\text{式(3)} \quad \sigma_2 \geq \sigma_1$$

$$\text{式(4)} \quad \sigma_3 \geq \sigma_2$$

図8に、本実施形態の一例を示している。本図は、両端部の引張応力 σ_2 を100%とすると、中央部の引張応力 σ_1 が80%、中央部と端部との中間部の引張応力 σ_3 が140%の場合の振動モードを示している。モードの定義や図示の方法は図2と同じである。

【0053】図8から明らかであるように、本実施形態においても7次のモードまでにシャドウマスクの端部が振動しない振動パターンは生じず、解析結果では10次のモードにおいても、端部が振動しないパターンは生じなかった。このように、式(2)～(4)の関係を満足する本実施形態の引張応力分布の場合でも、シャドウマスクの振動を低減できることが分かる。

【0054】発明者らが、実際に33型(7.8cm)カラー陰極線管、及び29型(6.8cm)カラー陰極線管を製造し、測定した結果では、実施形態2のものが最も振動が少なく、実施形態1のものでも、実用上問題は生じなかった。しかしながら、 $\sigma_1 = \sigma_2$ のものや、 $\sigma_1 < \sigma_2$ のものでは、カラー陰極線管に隣接設置したスピーカーの振動によるシャドウマスクの振動が画面に現れ、画像品位として実用に耐えないものであった。

【0055】なお、前記実施形態2において、 $\sigma_2 \geq \sigma_1$ のものについて説明したが、これに限らず $\sigma_2 < \sigma_1$ のものであっても、画面の中央部と端部との中間部に極大値を有するような引張応力分布にした場合には、シャドウマスクの振動を実用上問題のないレベルまで低減することができることが確認できた。

【0056】なお、前記実施形態1、2において、モード解析を行って加振加速度以上の振動を生じる部分である共振点についてのみ検討したが、発明者らの実験によると隣接するスピーカーからの振動により、シャドウマスクに加わる振動が表示画像に悪影響を及ぼすのは、応答加速度が加振加速度よりも大きい共振点のみであることが確認できた。したがって、加振加速度以上の振動が生じるモード解析においてシャドウマスクの振動を判断することで、実用上十分であることが確認できた。

【0057】振動の周波数についても、スピーカーから

生じる音声信号による振動は、20~20000Hzに亘っているが、周波数が高くなれば、周波数の2乗に反比例して振動の振幅が小さくなるため、低い周波数についての振動の解析を行うのみで実用上は十分であるため、振動モードの次数としては、7次のモードまでの検討で十分であると考えられる。

【0058】また、実施形態1、2における振動モードの解析において、例えばシャドウマスクにしわが生じているような明らかに不良のマスクや、シャドウマスクの周囲から小さな突起があるような形状のマスクについての次数を求めたものではない。すなわち、シャドウマスクの一部に他と比べて顕著に引張応力の弱い部分がある場合（この場合は、当該部分のシャドウマスク面がしわとなる）や、シャドウマスクの形状が不規則である場合は、当該引張応力の低い部分や突起状部分のみが低い周波数で振動するのであるが、前記本発明の実施形態における振動解析は、シャドウマスク面全体の振動について解析したものであるから、これらの特異な状況を考慮したものとはいえないからである。

【0059】また、シャドウマスク面は、完全平面でも、長辺方向にのみ湾曲するいわゆるシリンドリカル状のものでもよく、平板マスクに設けられる電子ビーム通過孔は、ドット状でもスロット状でもよい。

【0060】なお、シャドウマスクの引張応力が変化した分布は、シャドウマスクをフレームに架張する際に架張機を調整等する等の周知の手段で、容易に実現できる。

（実施の形態3）図9に、実施形態3に係るシャドウマスク部の斜視図を示している。本図は、シャドウマスク10が、マスクフレーム11に架張保持されている状態を示している。本実施形態も実施形態1、2と同様に、一次元テンション方式が用いられており、シャドウマスク10には上下方向に引張応力が加わっている。このことは、以下の実施形態4~6についても同様である。

【0061】シャドウマスク10の端面には、弾性体で形成された振動減衰体13が接触している。振動減衰体13の端部13aは溶接等でマスクフレーム11aに固定されている。シャドウマスク10の端面と、振動減衰体13との関係を示すために、図10（a）に図9のI-I線における断面図を示している。

【0062】シャドウマスク10の振動は、シャドウマスク10が振動減衰体13の側面13b上を矢印a方向に上下に摺動しながら減衰していく。このような摺動によって振動が減衰するのは、摺動による摩擦によって振動エネルギーが消費されるからである。したがって、本実施形態では振動減衰体13自体によって、振動エネルギーが吸収されることになる。このため、特に振動減衰体13に別の振動減衰体を接続する必要はなく、簡単な構造でシャドウマスク10の振動を減衰させることができる。

【0063】シャドウマスク10が振動減衰体13上を確実に摺動するためには、矢印b方向に一定の力が加わっていることが好ましく、この力は0.3~3.0gfの範囲であることが好ましい。このような範囲が好ましいのは、0.3gfより小さいと減衰に必要な摩擦力が確保されにくく、3.0gfより大きいと、逆に摩擦力が強くなり過ぎて、シャドウマスク10の端部が固定されてしまう可能性があり、この場合は端部が振動の節となって振動がシャドウマスク10の中央部に移り、却って大きく振動してしまうからである。

【0064】このような力の印加は、別途の手段を設ける必要はなく、振動減衰体13のスプリング効果を利用すればよい。例えば、振動減衰体13は単品では立ち上がり部を垂直に形成し、組立て状態では図10（a）に示したように、立ち上がり部が傾斜する位置に端部13aをフレーム11aに固定しておけばよい。

【0065】なお、図10（a）では、振動減衰体13が、シャドウマスク10の端面に接触している実施形態を示しているが、図10（b）に示したように振動減衰体13は、シャドウマスク10の端部に形成された孔14を挿通させてもよい。この場合でも、シャドウマスク10は孔14部分で、振動減衰体13の側面13b上を摺動することができるので、同様の効果が得られる。

【0066】また、図10（b）の2点鎖線で示したように振動減衰体13の自由端に所定の重り20を設けてもよい。この場合には振動減衰体13からシャドウマスク10に加わる平面方向の力を重りの重さによって、比較的容易に調整することができる。この重りは、振動減衰体13の自由端に限らず中間部に設けてもかまわない。

【0067】また、図9、10では振動減衰体13のシャドウマスク10の端面への接触部が平板の例で示したが、円柱や四角柱等の棒状のものであってもよい。さらに、本実施形態の振動減衰装置を前記実施形態1、2の引張応力分布を有するシャドウマスクと組み合わせることで、シャドウマスクの端部に生じる振動を吸収することができ、両者の相乗効果によりシャドウマスクの振幅を低減すると共にその振動を短時間で吸収することができ、シャドウマスクの振動が表示画面に与える悪影響をほぼ完全に打ち消すことができる。

【0068】すなわち、この場合はシャドウマスクに生じる振動を積極的に端部に集中させて、その振動を振動減衰体で減衰させることとなるため、シャドウマスクに振動が生じても、その振動を速やかに減衰できるものと考えられるからである。

【0069】（実施の形態4）図11に、実施形態4に係るシャドウマスク部の斜視図を示している。振動減衰体15は、シャドウマスク10の左右の両端部すなわちシャドウマスク10の電子ビーム通過孔12の形成されていない無孔部に取り付けられている。振動減衰体15

はリング状で、シャドウマスク10に形成された孔16を挿通している。また、孔16の径は振動減衰体15の部材径よりやや大きくしているため、シャドウマスク10と振動減衰体15との固着部分がなく、振動減衰体15はシャドウマスク10に取り付けられた状態で遊動可能である。

【0070】したがって、シャドウマスク10が振動しても、振動減衰体15は、シャドウマスク10と一体となった動きはほとんどせず、振動減衰体15は、シャドウマスク10とは別個独立に振動することになる。すなわち、振動減衰体15は、回転を伴いながら、シャドウマスク10と接触、摺動、または一時的な離間を繰り返しながら振動することになる。シャドウマスク10の振動エネルギーは、このようなシャドウマスク10と振動減衰体15との接触、摺動による摩擦により、消費される。

【0071】このため、実施形態3と同様に振動減衰体15自体によって、振動エネルギーが吸収されることになり、特に振動減衰体15に別の振動減衰体を接続することは必ずしも必要ではなく、簡単な構造でシャドウマスク10の振動を減衰させることができる。

【0072】また、振動減衰体15による減衰効果は、振動減衰体15の質量を変えることにより容易に調節できる。具体的には、振動減衰体の質量は、0.02～5.0gの範囲であることが好ましい。このような範囲が好ましいのは、0.02gより小さいと減衰に必要な摩擦力が確保されにくく、5.0gより大きいと取り付け部分の振動を減衰運動させることなく最初から抑えてしまう可能性があり、この場合は端部が振動の節となって振動がシャドウマスク10の中央部に移り、却って大きく振動してしまうからである。

【0073】なお、本実施形態では、振動減衰体をシャドウマスク10の端部すなわち電子ビーム通過孔の形成されていない無孔部に取り付けた例を示したが、電子ビーム通過孔の形成された有孔部に取り付けてもよい。この場合、カラー陰極線管の表示画像に影響が生じないように、有孔部の内シャドウマスクの電子ビーム通過孔部分以外の部分に振動減衰体を付ける必要がある。したがって、振動減衰体の大きさに制限が生じその取り付け加工も困難となるが、一次元テンションのもののみならず、シャドウマスクの端面が溶接固定されていて、前記実施形態3の振動減衰体を使用することが困難な二次元テンションのシャドウマスクにも用いることができる。

【0074】また、各細条素体が相互に直接連結されていないアパーチャグリル型の場合であっても、すべての細条素体又は一定の本数ごとに本実施形態の振動減衰体を設けることにより、シャドウマスク面全体の振動を効果的に低減することができる。この場合、特にシャドウマスク中央部の細条素体の振動を効果的に防止できるというメリットがある。

【0075】（実施の形態5）図12に、実施形態5に係るシャドウマスク部の斜視図を示している。本実施形態は、シャドウマスク10と振動減衰体との基本的な取り付け方法は実施形態4と同様であるが、振動減衰体の形状が実施形態4と異なる。

【0076】本実施形態では、振動減衰体18は棒形状であり、各振動減衰体18はシャドウマスク10に形成された2個の孔19を挿通している。本実施形態でも、実施形態4と同様の減衰効果が得られる。すなわち、シャドウマスク10が振動すると振動減衰体18は、シャドウマスク10と接触、摺動、または一時的な離間を繰り返しながら振動することになる。シャドウマスク10の振動エネルギーは、このようなシャドウマスク10と振動減衰体18との接触、摺動による摩擦により、消費される。

【0077】振動減衰体18による減衰効果は、振動減衰体18の質量を変えることにより容易に調節できる。また、振動減衰体18の例えば先端部に重りを取り付けて質量を増加させてもよい。振動減衰体の質量の好ましい範囲や、その理由は実施形態4と同様である。

【0078】また、本実施形態の振動減衰体が2次元テンションのシャドウマスクにも用いることができること、アパーチャグリル型にも用いることができることは、実施形態4と同様である。

【0079】なお、振動減衰体の棒形状は、図12に示したように一部が開口したものに限らず、閉じた形状でもよく、また板状でも棒状でもよい。また、前記実施形態4、本実施形態5において、振動減衰体が挿通している孔は、振動減衰体が落下しないような取り付けが可能であれば、内周部が完全に閉じた形状である必要はない。すなわち孔は振動減衰体の回りをすべて取り囲む形状でなくてもよい。例えば、シャドウマスク両端面の内側の有効面側に形成した切り欠き部に、振動減衰体を取り付けてもよい。

【0080】（実施の形態6）図13に、実施形態6に係るシャドウマスク部の斜視図を示している。本実施形態は、リング状の振動減衰体15に、さらに別の振動減衰体17が取り付けられている点の実施形態4と異なる。実施形態4では、リング状の振動減衰体15自体に振動エネルギーの吸収作用があるので、さらに別の振動減衰体を接続することは必ずしも必要ではなかった。本実施形態は、振動減衰効果をより高めたい場合の一実施形態である。2種類の振動減衰体の関係を示すために、図14に図13のII-II線の断面図を示している。取り付け構造を分かり易くするために、孔16部の断面を重ね合わせている。リング状の振動減衰体15の取り付け構造、作用については、実施形態4と同様であるので、説明は省略する。

【0081】リング状の振動減衰体15に、引っ掛けるようにして先端がコの字形で鍵状の振動減衰体17が取

り付けられている。振動減衰体17の一端17aは、溶接等でマスクフレーム11aに固定されている。

【0082】シャドウマスク10が振動すると、リング状の振動減衰体15も振動し、この振動は減衰して行くことになるが、この減衰した振動は、振動減衰体17によってさらに減衰されることになる。振動減衰体17による減衰作用は、シャドウマスク10とリング状の振動減衰体15の場合と同様である。すなわち、リング状の振動減衰体15の振動エネルギーは、振動減衰体17との接触、摺動による摩擦により、消費される。

【0083】本実施形態では、別途振動減衰体を追加することにはなるが、追加する振動減衰体の材料は、リング状の振動減衰体と同一材料で差し支えなく、振動減衰体同士の組み合わせに特別な加工も必要としないので、大幅なコスト増になるものではなく、依然として簡単な構造であることには変わりない。

【0084】なお、本実施形態では追加する振動減衰体は先端がコの字形の鍵状部材の例で説明したが、振動減衰体同士が固着することなく接触できる形状、位置関係であればよく、追加する振動減衰体は、板状でも棒状でもよく、先端形状はL字状でも半円状でもよい。

【0085】また、本実施形態では実施形態4のリング状の振動減衰体に別の減衰体を用いたものについて説明したが、実施形態5の枠状体の減衰体と組み合わせて用いてもよい。

【0086】また、実施形態4～6についても、実施形態3と同様に前記実施形態1、2の引張応力分布を有するシャドウマスクと組み合わせることで、シャドウマスクの端部に生じる振動を吸収することができ、両者の相乗効果によりシャドウマスクの振幅を低減すると共にその振動を短時間で吸収することができ、シャドウマスクの振動が表示画面に与える悪影響をほぼ完全に打ち消すことができる。

【0087】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、シャドウマスクが架張保持されたカラー陰極線管において、カラー陰極線管に伝わる振動による共振で、シャドウマスクの端部が中央部に対して相対的に一定量以上振動するものとしたことにより、シャドウマスクの振動によるシャドウマスクの変位の最大値を小さくすることができる。

【0088】また、シャドウマスク端部に接触し、弾性体で形成された振動減衰体を備えることにより、シャドウマスクが振動すると、シャドウマスクが振動減衰体上を摺動するので、摺動による摩擦によって振動エネルギーが消費され、シャドウマスクの振動が消滅させることができる。

【0089】また、シャドウマスクに取り付けられた振

動減衰体が、シャドウマスクとの固着部分がなく、かつ遊動可能にシャドウマスクに取り付けられていることにより、シャドウマスクが振動すると、シャドウマスクの振動エネルギーは、シャドウマスクと振動減衰体との接触、摺動による摩擦により消費されるので、シャドウマスクの振動を消滅させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るシャドウマスクとマスクフレームとの組立体の一実施形態を示す斜視図

【図2】本発明のカラー陰極線管の実施形態1に係るシャドウマスクの振動状態の一例を示す図

【図3】本発明のカラー陰極線管の実施形態1に係るシャドウマスクの好ましい共振パターンを示す図

【図4】本発明のカラー陰極線管の実施形態1に係るシャドウマスクの他の好ましい共振パターンを示す図

【図5】比較例に係るカラー陰極線管のシャドウマスクの好ましくない振動パターンを示す図

【図6】比較例に係るカラー陰極線管のシャドウマスクの振動状態の一例を示す図

【図7】比較例に係るカラー陰極線管のシャドウマスクの振動状態の一例を示す図

【図8】本発明のカラー陰極線管の実施形態2に係るシャドウマスクの振動状態の一例を示す図

【図9】本発明の実施形態3に係るシャドウマスクとマスクフレームとの組立体の一実施形態を示す斜視図

【図10】図9のI-I線における断面図

【図11】本発明の実施形態4に係るシャドウマスクとマスクフレームとの組立体の一実施形態を示す斜視図

【図12】本発明の実施形態5に係るシャドウマスクとマスクフレームとの組立体の一実施形態を示す斜視図

【図13】本発明の実施形態6に係るシャドウマスクとマスクフレームとの組立体の一実施形態を示す斜視図

【図14】図13のII-II線における断面図

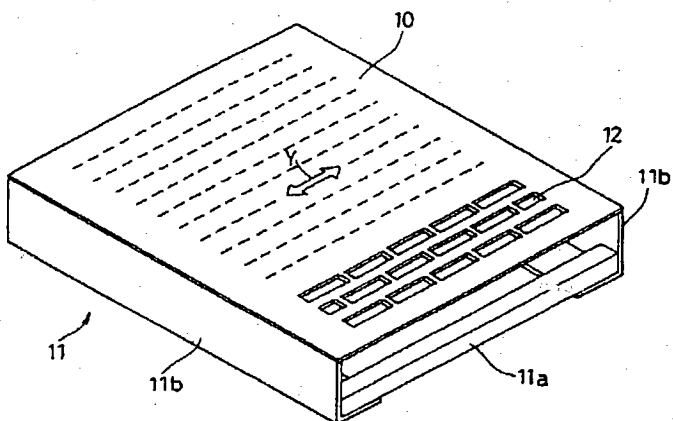
【図15】従来のカラー陰極線管の一例の断面図

【図16】従来のカラー陰極線管のテンション方向を示す図

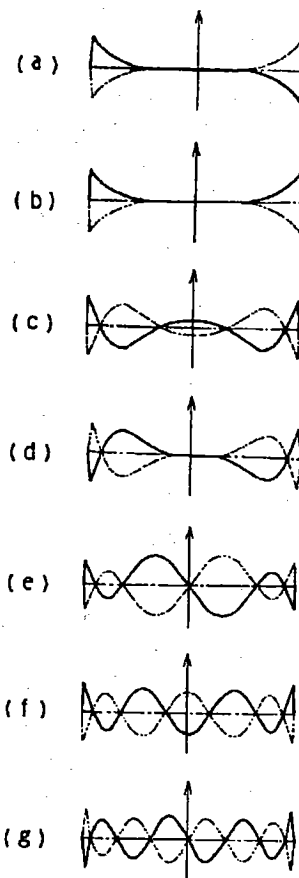
【符号の説明】

- 7、10 シャドウマスク
- 9、11、11a マスクフレーム
- 11a、11b フレーム
- 12 電子ビーム通過孔
- 13、17、18 振動減衰体
- 13a 振動減衰体の端部
- 13b 振動減衰体の側面部
- 14、15、16、19 孔
- 20 重り

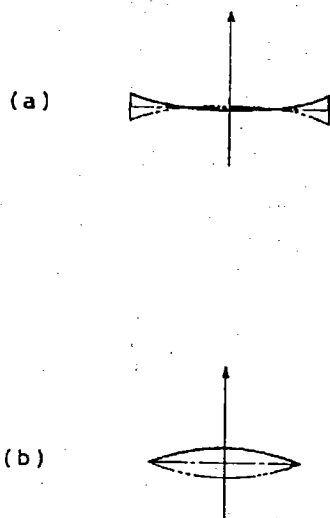
【図1】



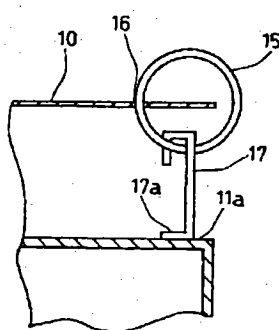
【図2】



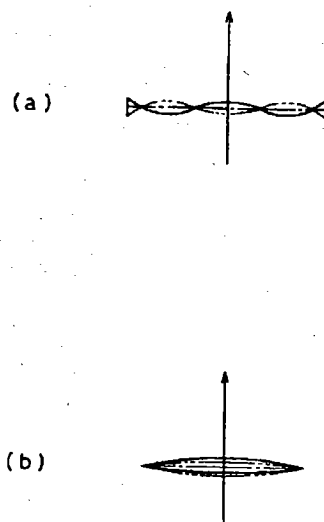
【図3】



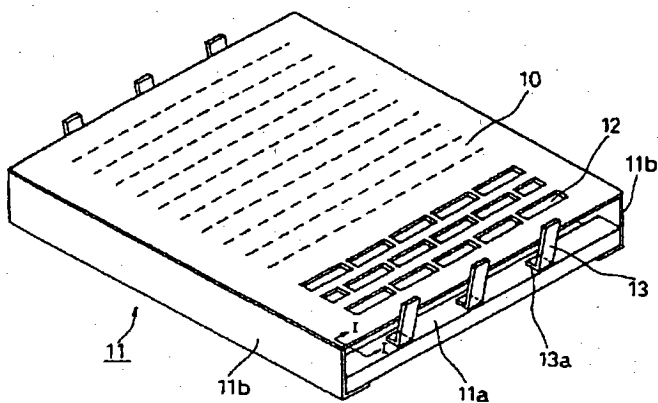
【図14】



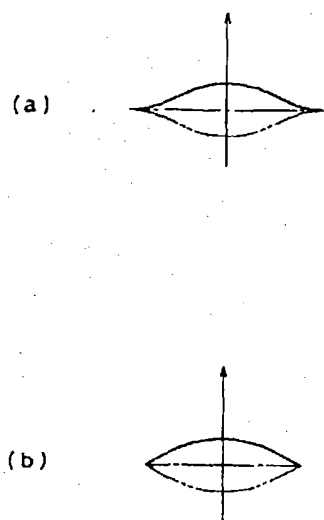
【図4】



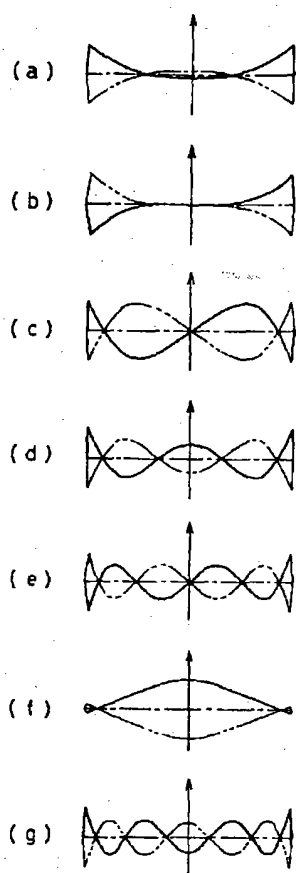
【図9】



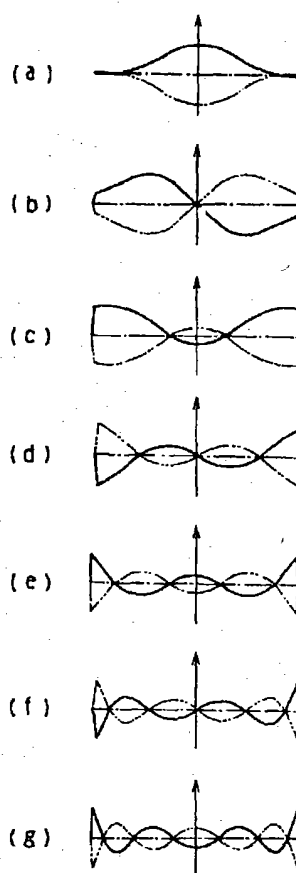
【図5】



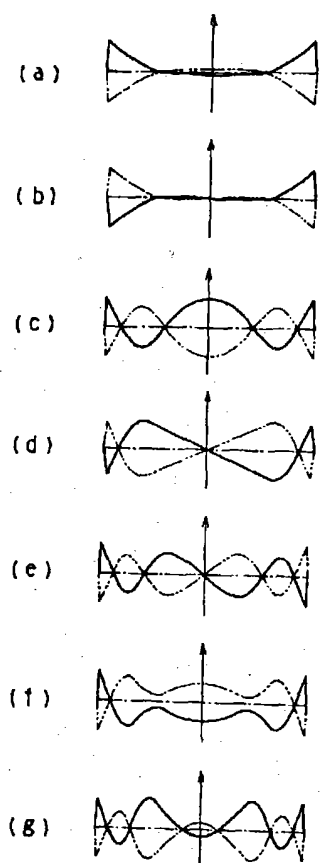
【図6】



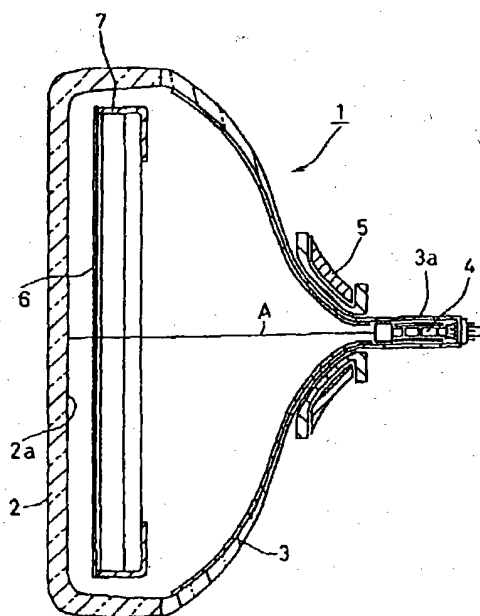
【図7】



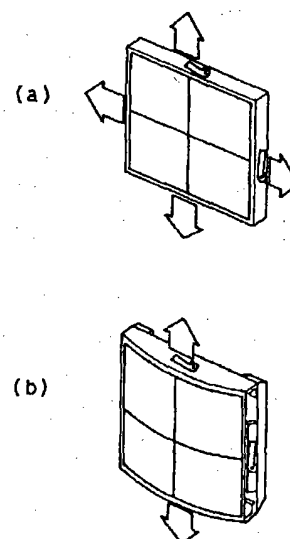
【図8】



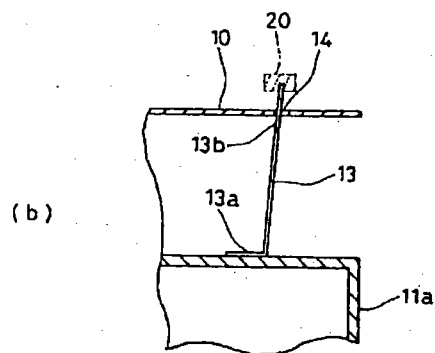
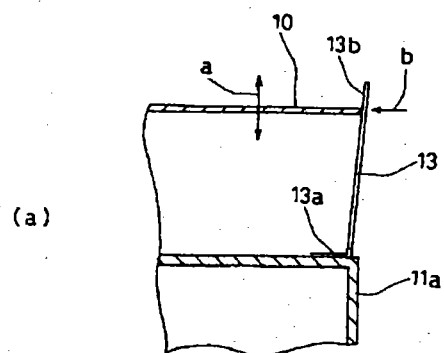
【図15】



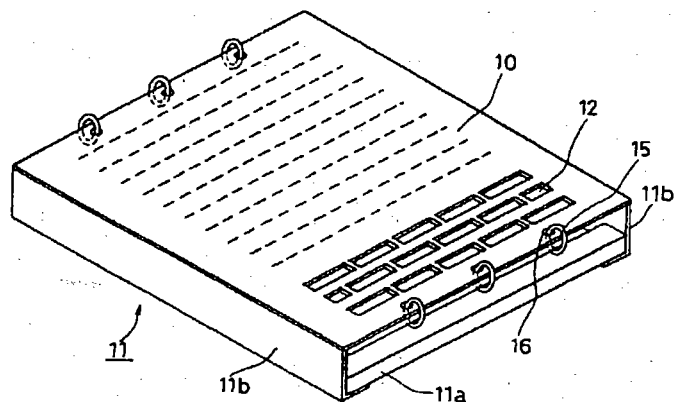
【図16】



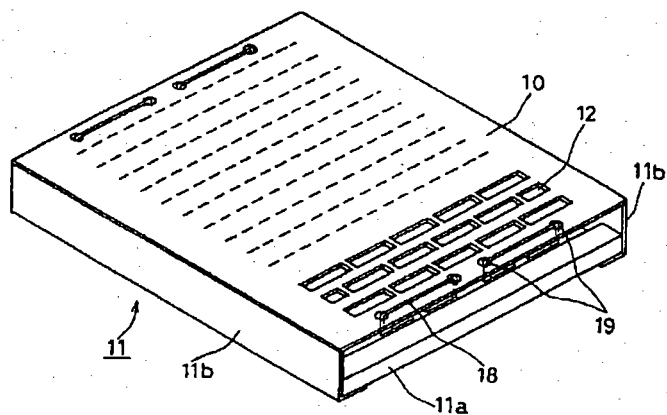
【図10】



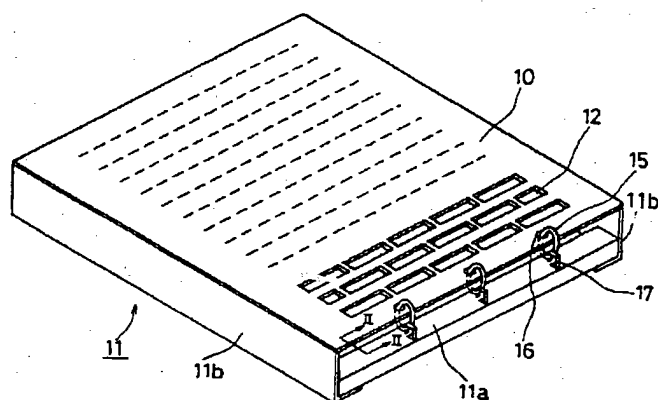
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 横枕 光則
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工
業株式会社内

(56)参考文献 特開 平9-274867 (JP, A)
特開 平9-274868 (JP, A)
特開 平8-77936 (JP, A)

(58)調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)

H01J 29/07

H01J 29/02

H01J 31/20